

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5264186号
(P5264186)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.

G01R 31/36 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

F 1

G01R 31/36 A
H01M 10/48 P
H01M 10/48 301

請求項の数 2 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-807 (P2008-807)
(22) 出願日	平成20年1月7日 (2008.1.7)
(65) 公開番号	特開2009-162623 (P2009-162623A)
(43) 公開日	平成21年7月23日 (2009.7.23)
審査請求日	平成22年12月17日 (2010.12.17)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電池ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2次電池の放電電流を検出する電流検出手段と、
温度を検出する温度検出手段と、
満充電状態から放電終止状態までにおける前記2次電池の放電可能な容量に対応する学
習容量を記憶する記憶手段と、

前記2次電池が放電終止状態になった場合に、前記学習容量の更新を行う更新手段と、
前記温度検出手段によって検出された温度が予め定められた温度以下である場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第1の積算値と、前記温度検出手段によって検出された温度が前記予め定められた温度よりも高い場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第2の積算値とを算出し、前記第2の積算値に対する前記第1の積算値の割合が所定値以上である場合に、前記学習容量の更新が禁止されるようにする制御手段と

を有する電池ユニット。

【請求項 2】

2次電池の放電電流を検出する電流検出手段と、
温度を検出する温度検出手段と、
満充電状態から放電終止状態までにおける前記2次電池の放電可能な容量に対応する学
習容量と、前記学習容量の更新の許可又は禁止を示す情報を記憶する記憶手段と、
前記温度検出手段によって検出された温度が予め定められた温度以下である場合におけ

10

20

る前記 2 次電池の放電電流の積算値に対応する第 1 の積算値と、前記温度検出手段によって検出された温度が前記予め定められた温度よりも高い場合における前記 2 次電池の放電電流の積算値に対応する第 2 の積算値とを算出し、前記第 2 の積算値に対する前記第 1 の積算値の割合が所定値以上である場合に、前記学習容量の更新の禁止を示す情報が前記記憶手段に記憶されるようにする制御手段と、

前記学習容量の更新の許可を示す情報が前記記憶手段に記憶されている場合に、前記 2 次電池が放電終止状態になった場合、前記学習容量の更新を行う更新手段とを有する電池ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、満充電状態から放電終止状態までにおける 2 次電池の放電可能な容量に対応する学習容量の更新が可能な電池ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

2 次電池を電源とする電子機器において、電池切れは電子機器の動作が停止する（電子機器の使用が不可能になる）ばかりではなく、電子機器に記録又は保存されたデータを破壊してしまうこともある。従って、電子機器には、電池の残容量を正確に検出して、電池切れの前にユーザに通知（表示）することが要求されている。

【0003】

20

電池の残容量は、学習容量から電子機器において放電した放電容量を差し引いた値の学習容量に対する割合（電池の残容量 = ((学習容量) - (放電容量)) / (学習容量)）で示される。ここで、学習容量とは、電池の満充電状態から所定の放電終止状態まで放電可能な放電容量（放電電流積算値）であって、電池に記憶されている。なお、満充電状態から所定の放電終止状態まで放電可能な放電容量は電池の使用回数（充電回数）などに応じて変動する。そこで、近年では、放電終止状態まで電池の電圧が低下したときなどに学習容量を更新する電池（学習容量を更新可能な電池）が登場している（特許文献 1 参照）。

【0004】

30

電池の残容量を正確に検出するためには、満充電状態から所定の放電終止状態まで放電可能な実際の放電容量と学習容量とが一致していることが必要となる。但し、学習容量を更新可能な電池においては、学習容量を更新するタイミングによっては、誤った学習容量（即ち、実際の放電容量と一致しない学習容量）を更新してしまうことがある。

【0005】

例えば、図 10 に示すように、2 C 放電における放電終止電圧（放電終止状態）までの放電容量は、1 C 放電における放電終止電圧までの放電容量よりも少なくなっている。これは、電池の内部抵抗の上昇に起因して電池の電圧（電池電圧）が低下するためである。同様に、図 11 に示すように、低温放電における放電終止状態までの放電容量は、電池電圧の低下により、常温放電における放電終止電圧までの放電容量よりも少なくなる。ここで、図 10 は、1 C 放電及び 2 C 放電における電池の放電特性を示すグラフである。図 11 は、低温放電及び常温放電における電池の放電特性を示すグラフである。なお、図 10 及び図 11 では、縦軸に電池電圧 [V] を採用し、横軸に放電容量 [mAh] を採用している。

40

【0006】

このように、電池においては、電子機器に供給する電流の大きさや電流を供給する際の温度に応じて放電可能な放電容量が変化する。従って、2 C 放電のようなハイレート放電を行った場合や低温放電を行った場合に学習容量を更新すると、実際の放電容量よりも少ない学習容量に更新されてしまう。この場合、実際の放電容量よりも少ない放電容量が学習容量として記憶されているため、実際には電池の容量が残っているにもかかわらず、電池の残容量を空と検出してしまうなどして電池の残容量を正確に検出することができない

50

。

【0007】

そこで、学習容量を更新可能な電池では、充電器において放電終止電圧まで定電流放電を行い、放電できた放電容量を検出することで実際の放電容量に近い学習容量に補正するキャリブレーション（又はリフレッシュ）が行われている。換言すれば、キャリブレーションは、一定回数使用した後に更新されている学習容量と満充電状態から放電可能な実際の放電容量とのずれを補正するものである。

【特許文献1】特開2002-236154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、電池の満充電状態からキャリブレーションを行うと多大な時間が必要となるため、充電器に接続したときの電池の状態（即ち、電子機器において放電した後の状態）からキャリブレーションを行っている。従って、図12に実線で示すように、電子機器においても定電流放電を行った場合には、キャリブレーションによって実際の放電容量と学習容量とのずれを補正することができる。一方、図12に一点鎖線で示すように、電子機器においてハイレート放電や低温放電を行った場合には、キャリブレーションを行っても実際の放電容量と学習容量とのずれを補正することができない。ここで、図12は、電子機器における放電（電池の使用中）及びキャリブレーションにおける放電（キャリブレーション中）における電池の放電特性を示すグラフである。なお、図12では、縦軸に電池電圧[V]を採用し、横軸に放電容量[mAh]を採用している。

20

【0009】

本発明は、このような従来技術の課題に鑑みて、実際に放電可能な放電容量と学習容量との誤差を低減できるようにすることを例示的目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る電池ユニットの一つは、2次電池の放電電流を検出する電流検出手段と、温度を検出する温度検出手段と、満充電状態から放電終止状態までにおける前記2次電池の放電可能な容量に対応する学習容量を記憶する記憶手段と、前記2次電池が放電終止状態になった場合に、前記学習容量の更新を行う更新手段と、前記温度検出手段によって検出された温度が予め定められた温度以下である場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第1の積算値と、前記温度検出手段によって検出された温度が前記予め定められた温度よりも高い場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第2の積算値とを算出し、前記第2の積算値に対する前記第1の積算値の割合が所定値以上である場合に、前記学習容量の更新が禁止されるようにする制御手段とを有する。

30

【0011】

本発明に係る電池ユニットの一つは、2次電池の放電電流を検出する電流検出手段と、温度を検出する温度検出手段と、満充電状態から放電終止状態までにおける前記2次電池の放電可能な容量に対応する学習容量と、前記学習容量の更新の許可又は禁止を示す情報とを記憶する記憶手段と、前記温度検出手段によって検出された温度が予め定められた温度以下である場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第1の積算値と、前記温度検出手段によって検出された温度が前記予め定められた温度よりも高い場合における前記2次電池の放電電流の積算値に対応する第2の積算値とを算出し、前記第2の積算値に対する前記第1の積算値の割合が所定値以上である場合に、前記学習容量の更新の禁止を示す情報が前記記憶手段に記憶されるようにする制御手段と、前記学習容量の更新の許可を示す情報が前記記憶手段に記憶されている場合に、前記2次電池が放電終止状態になった場合、前記学習容量の更新を行う更新手段とを有する。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、例えば、実際に放電可能な放電容量と学習容量との誤差を低減するこ

50

とができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【0023】

図1は、本発明の一側面としての電池ユニットを含む電池システム1の構成を示す概略ブロック図である。電池システム1は、電池ユニット100と、機器200と、AC電源300と、充電器400とで構成される。

【0024】

10

電池ユニット100は、充電器400において2次電池104を定電流放電させて2次電池104の満充電状態から放電終止状態までに放電可能な容量を示す学習容量を更新可能な電池ユニットである。電池ユニット100は、図1に示すように、接続部102と、2次電池104と、電流検出部106と、電圧検出部108と、温度検出部110と、記憶部112と、更新部114と、電池制御部116とを有する。但し、電流検出部106、電圧検出部108、記憶部112及び更新部114は、電池制御部116に内蔵されていてもよい。

【0025】

接続部102は、本実施形態では、3つの接続端子102a、102b及び102cを含み、機器200や充電器400に接続する。接続端子102a、102b及び102cのそれぞれは、正極、通信端子及び負極として機能する。

20

【0026】

2次電池104は、電池ユニット100が機器200と接続された場合において、機器200に電源を供給する。また、2次電池104は、電池ユニット100が充電器400と接続された場合において、充電が行われる、或いは、定電流放電(キャリブレーション)が行われる。

【0027】

電流検出部106は、接続端子102cと2次電池104とに接続され、電池制御部116に制御され、2次電池104から放電される電流(放電電流)、及び、2次電池104に充電される電流(充電電流)を検出する。ここで、放電電流とは、2次電池104が機器200に電源を供給している間に放電される電流、即ち、機器200(負荷回路204)において消費された電流と、充電器400において行われる定電流放電の間に放電される電流とを含む。電流検出部106の検出結果(電流検出部106が検出した放電電流又は充電電流の値)は、電池制御部116に入力される。

30

【0028】

電圧検出部108は、電池制御部116に制御され、2次電池104の電圧(電池電圧)を検出する。電圧検出部108の検出結果(電圧検出部108が検出した電池電圧)は、電池制御部116に入力される。

【0029】

40

温度検出部110は、電池制御部116に制御され、2次電池104の温度又は電池ユニット100の内部の温度を検出する。温度検出部110の検出結果(温度検出部110が検出した温度)は、電池制御部116に入力される。

【0030】

記憶部112は、例えば、フラッシュメモリで構成され、2次電池104の満充電状態から放電終止状態までに放電可能な容量である学習容量と、かかる学習容量の更新の許可又は禁止を示す可否情報とを記憶する。また、記憶部112は、2次電池104の電池電圧と2次電池104の残容量との関係を示すテーブルを記憶する。

【0031】

更新部114は、電池制御部116に制御され、学習容量の更新の許可を示す可否情報が記憶部112に記憶されている場合、且つ、充電器400において2次電池104が放

50

電終止状態になった場合に、記憶部 112 に記憶されている学習容量を更新する。

【0032】

電池制御部 116 は、CPU やメモリなどを含み、電池ユニット 100 の動作を制御する。電池制御部 116 は、例えば、電流検出部 106 が検出した放電電流又は充電電流を積算した積算値を算出し、かかる積算値と記憶部 112 に記憶されている学習容量とを用いて 2 次電池 104 の残容量を算出する。また、電池制御部 116 は、後で詳細に説明するように、記憶部 112 に記憶されている学習容量の更新の可否を制御する。

【0033】

機器 200 は、電池ユニット 100 と接続し、電池ユニット 100 を電源として動作する電子機器などである。機器 200 は、図 1 に示すように、接続部 202 と、負荷回路 204 と、機器制御部 206 と、表示部 208 とを有する。

10

【0034】

接続部 202 は、3 つの接続端子 202a、202b 及び 202c を含む。接続端子 202a、202b 及び 202c のそれぞれは、電池ユニット 100 の接続端子 102a、102b 及び 102c と接続する。

【0035】

負荷回路 204 は、機器 200 を動作させる（即ち、所定の機能を実現する）ための回路である。

【0036】

機器制御部 206 は、CPU やメモリなどを含み、機器 200 の動作を制御する。機器制御部 206 は、接続端子 202b（及び接続端子 102b）を介して電池制御部 116 と通信可能に構成され、電池制御部 116 から電池ユニット 100 に関する電池情報を受信する。

20

【0037】

表示部 208 は、機器制御部 206 に制御され、ユーザに機器 200 の状況を表示したり、電池ユニット 100 の残容量などの電池情報を表示したりする。また、表示部 208 は、ユーザからの指示を受け付けるユーザインターフェースとしても機能する。

【0038】

AC 電源 300 は、充電器 400 と接続し、充電器 400 に電力を供給する電源である。AC 電源 300 は、図 1 に示すように、2 つの接続端子 302a 及び 302b を含む接続部 302 を有する。

30

【0039】

充電器 400 は、電池ユニット 100 と接続し、2 次電池 104 を充電する機能を有する。また、充電器 400 は、2 次電池 104 のキャリブレーションを行う機能も有する。ここで、キャリブレーションとは、充電器 400 において 2 次電池 104 の定電流放電を行って、記憶部 112 に記憶された学習容量を更新（補正）することである。

【0040】

充電器 400 は、図 1 に示すように、接続部 402 と、AC / DC コンバータ 404 と、接続部 406 と、充電放電部 408 と、満充電検出部 410 と、充電器制御部 412 と、表示部 414 と、キャリブレーションボタン 416 とを有する。

40

【0041】

接続部 402 は、2 つの接続端子 402a 及び 402b を含む。接続端子 402a 及び 402b のそれぞれは、AC 電源 300 の接続端子 302a 及び 302b と接続する。

【0042】

AC / DC コンバータ 404 は、AC 電源 300 から供給される電力を充電器 400 の各構成要素（充電放電部 408 など）に供給する。

【0043】

接続部 406 は、3 つの接続端子 406a、406b 及び 406c を含む。接続端子 406a、406b 及び 406c のそれぞれは、電池ユニット 100 の接続端子 102a、102b 及び 102c と接続する。

50

【0044】

充電放電部408は、電池ユニット100が接続された場合において、キャリプレーションボタン416が押されなかった際には充電を行い、キャリプレーションボタン416が押された際には定電流放電を行う。

【0045】

満充電検出部410は、充電放電部408と接続端子406cとの間に接続されている。また、満充電検出部410は、充電器制御部412に接続されている。満充電検出部410は、電池ユニット100が満充電状態になったことを検出して、充電器制御部412に出力する。

【0046】

充電器制御部412は、CPUやメモリなどを含み、充電器400の動作を制御する。充電器制御部412は、接続端子406b(及び接続端子102b)を介して電池制御部116と通信可能に構成され、電池制御部116から電池ユニット100に関する電池情報を受信する。充電器制御部412は、2次電池104が満充電状態になったことを満充電検出部410が検出するまで2次電池104の充電を行うように充電放電部408を制御する。

また、充電器制御部412は、キャリプレーションボタン416が押されたことを検知すると、2次電池104の定電流放電を行うように充電放電部408を制御する。なお、定電流放電は、充電器制御部412が電池制御部116から定電流放電の終了を指示する信号を受信するまで行われる。

10

【0047】

表示部414は、充電器制御部412に制御され、ユーザに充電器400の状況を表示したり、電池ユニット100の残容量などの電池情報を表示したりする。

【0048】

キャリプレーションボタン416は、充電器制御部412に接続され、2次電池104のキャリプレーションを行う際にユーザが押すボタンである。換言すれば、キャリプレーションボタン416は、2次電池104のキャリプレーションの開始を指示するためのボタンである。また、キャリプレーションボタン416が押されると、2次電池104のキャリプレーションの開始を指示する指示信号を電池制御部116に送信する。

【0049】

30

ここで、図2を参照して、電池システム1の動作について説明する。但し、電池システム1は、本実施形態では、基本的に、電池ユニット100の電池制御部116によって制御されるため、以下では、電池制御部116の動作を中心に説明する。

【0050】

まず、電池ユニット100と機器200又は充電器400とが接続すると、電池制御部116は、接続端子102bを介して、通信信号を機器200又は充電器400から受信し、起動を開始する(ステップS1100)。

【0051】

次に、電池制御部116は、電池ユニット100に接続されている接続機器が機器200であるのか充電器400であるのかを判定する(ステップS1200)。例えば、ステップS1100で受信した通信信号には、接続機器自身を識別するための識別情報が含まれており、電池制御部116は、かかる識別情報から接続機器が機器200であるのか充電器400であるのかを判定(特定)することができる。

40

【0052】

電池ユニット100に接続されている接続機器が機器200であると判定された場合には、電池制御部116は、機器制御部206と通信し、機器200に電源を供給するために、機器200に対する放電(機器放電処理)を開始する(ステップS1300)。なお、機器放電処理については、後述する第1の実施形態乃至第4の実施形態で詳細に説明する。

【0053】

50

電池ユニット100に接続されている接続機器が充電器400であると判定された場合には、電池制御部116は、所定の時間内において、2次電池104のキャリブレーションの開始を指示する指示信号を受信したかどうかを判定する(ステップS1400)。換言すれば、電池制御部116は、ユーザが所定の時間内に充電器400のキャリブレーションボタン416を押したかどうかを判定する。

【0054】

2次電池104のキャリブレーションの開始を指示する指示信号を受信していなければ、電池制御部116は、充電器制御部412と通信し、2次電池104を充電する充電処理を開始する(ステップS1500)。

【0055】

図3を参照して、ステップS1500の充電処理について詳細に説明する。上述したように、電池ユニット100が充電器400に接続され、所定の時間内に充電器400のキャリブレーションボタン416が押されなかった場合、電池制御部116は、充電器制御部412と共同して、2次電池104の充電処理を開始する。具体的には、電池制御部116は、充電器制御部412に2次電池104の充電を指示し、充電器制御部412は、充電放電部408を制御して2次電池104の充電を開始する。

【0056】

まず、電池制御部116は、2次電池104の温度、2次電池104に充電される充電電流及び2次電池104の電圧を周期的に検出する検出期間を設定してタイマをスタートさせる(ステップS1502)。

【0057】

次いで、電池制御部116は、温度検出部110を制御して、2次電池104の温度を検出する(ステップS1504)。

【0058】

また、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、充電器400から2次電池104に充電される充電電流を検出する(ステップS1506)。

【0059】

そして、電池制御部116は、ステップS1506で検出された充電電流を積算した積算値を算出する(ステップS1508)。

【0060】

更に、電池制御部116は、ステップS1508で算出した充電電流の積算値を用いて2次電池104の残容量を算出する(ステップS1510)。2次電池104の残容量は、具体的には、電池ユニット100が充電器400に接続される前の2次電池104の残容量とステップS1508で算出された放電電流の積算値との和で算出される。なお、電池ユニット100が充電器400に接続される前の2次電池104の残容量は、例えば、機器200における電池ユニット100の使用中に常に算出され、電池制御部116のメモリなどに記憶される。具体的には、2次電池104の残容量は、2次電池104から放電された放電電流(機器200で消費された電流)を電流検出部106で検出し、かかる放電電流を記憶部112に記憶されている学習容量から引くことで算出される。

【0061】

次に、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧(電池電圧)を検出する(ステップS1512)。

【0062】

次いで、電池制御部116は、タイマを確認して、ステップS1502で設定した検出期間が経過したかどうかを判定する(ステップS1514)。

【0063】

ステップS1502で設定した検出期間が経過していれば、ステップS1502に戻る。

【0064】

ステップS1502で設定した検出期間が経過していないければ、電池制御部116は、

10

20

30

40

50

2次電池104の充電が完了したかどうかを判定する(ステップS1516)。例えば、電池制御部116は、満充電検出部410が2次電池104の満充電状態を検出したことを示す信号を充電器制御部412から受信していれば、2次電池104の充電が完了したと判定する。但し、充電器制御部412は、満充電検出部410が2次電池104の満充電状態を検出すると、充電放電部408を制御して2次電池104の充電を停止させる。従って、電池制御部116は、電流検出部106によって検出される充電電流がゼロになつていれば、2次電池104の充電が完了したと判定してもよい。

【0065】

2次電池104の充電が完了していなければ、ステップS1514に戻る。

【0066】

2次電池104の充電が完了していれば、電池制御部116は、2次電池104の充電処理を終了する(ステップS1518)。この際、2次電池104は満充電状態であるため、2次電池104の残容量は記憶部112に記憶されている学習容量と等しい値(容量)となっている。従って、記憶部112に記憶されている学習容量が2次電池104の残容量として電池制御部116のメモリなどに記憶される。なお、2次電池104の充電が途中で中断される場合には、ステップS1510で算出された2次電池104の残容量が電池制御部116のメモリなどに記憶される。

【0067】

図2に戻って、2次電池104のキャリブレーションの開始を指示する指示信号を受信していれば、電池制御部116は、充電器制御部412と通信し、2次電池104のキャリブレーション処理を開始する(ステップS1600)。なお、キャリブレーション処理については、後述する第1の実施形態乃至第4の実施形態で詳細に説明する。

【0068】

以下、ステップS1300の機器放電処理及びステップS1600のキャリブレーション処理の詳細について、第1の実施形態乃至第4の実施形態で説明する。

[第1の実施形態]

第1の実施形態では、機器放電処理において、2次電池104の温度が低温のときの放電電流を積算した第1の積算値と2次電池104の温度が高温のときの放電電流を積算した第2の積算値との割合に応じて学習容量の更新の可否を制御する。また、第1の実施形態では、キャリブレーション処理において、記憶部112に記憶されている学習容量の更新の許可又は禁止を示す可否情報に応じて学習容量を更新する。

【0069】

第1の実施形態における機器放電処理について説明する。

【0070】

図4は、第1の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。上述したように、電池ユニット100が機器200に接続されると、電池制御部116は、機器放電処理を開始する。これにより、機器200の動作(機器200の起動や所定の機能の実現)に応じて、2次電池104から機器200に対する電流の放電が開始される(即ち、2次電池104が機器200に電源を供給する)。

【0071】

まず、電池制御部116は、2次電池104の温度、2次電池104から放電される放電電流及び2次電池104の電圧を周期的に検出する検出期間を設定してタイマをスタートさせる(ステップS1302)。

【0072】

次いで、電池制御部116は、温度検出部110を制御して、2次電池104の温度を検出する(ステップS1304)。

【0073】

そして、電池制御部116は、ステップS1304で検出された2次電池104の温度が予め定められた温度以下であるかどうかを判定する(ステップS1306)。換言すれば、ステップS1306では、2次電池104の温度が予め定められた温度以下であるか

10

20

30

40

50

予め定められた温度よりも高いかを判定する。ここで、予め定められた温度とは、2次電池104の放電特性が低温放電特性(図11参照)となる温度、即ち、2次電池104のキャリブレーションにおいて学習容量の誤差の原因となる温度である。換言すれば、予め定められた温度以下において、2次電池104が機器200に電源を供給した場合、キャリブレーションによって実際の放電容量と学習容量とのずれを補正することが困難となる。なお、予め定められた温度は、具体的には、0などが考えられる。

【0074】

2次電池104の温度が予め定められた温度以下であると判定された場合には、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、2次電池104から機器200に放電される放電電流を検出する(ステップS1308)。そして、電池制御部116は、ステップS1308で検出された放電電流を積算した第1の積算値を算出する(ステップS1310)。このように、電池制御部116は、予め定められた温度以下であるときに2次電池104から放電された放電電流を積算した第1の積算値を算出し、かかる第1の積算値を電池制御部116のメモリに記憶させる。10

【0075】

一方、2次電池104の温度が予め定められた温度よりも高いと判定された場合には、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、2次電池104から機器200に放電される放電電流を検出する(ステップS1312)。そして、電池制御部116は、ステップ1312で検出された放電電流を積算した第2の積算値を算出する(ステップS1314)。このように、電池制御部116は、予め定められた温度よりも高いときに2次電池104から放電された放電電流を積算した第2の積算値を算出し、かかる第2の積算値を電池制御部116のメモリに記憶させる。20

【0076】

ステップS1306乃至S1314によって、予め定められた温度以下のときに2次電池104から放電された放電電流の積算値と、予め定められた温度よりも高いときに2次電池104から放電された放電電流の積算値とが別々に記憶される。

【0077】

次に、電池制御部116は、ステップS1310で算出した放電電流の第1の積算値及び/又はステップS1314で算出した放電電流の第2の積算値を用いて2次電池104の残容量を算出する(ステップS1316)。また、ステップS1316で算出された2次電池104の残容量は、機器200の表示部208に表示される。なお、2次電池104の残容量は、具体的には、記憶部112に記憶されている学習容量からステップS1310で算出した放電電流の第1の積算値及び/又はステップS1314で算出した放電電流の第2の積算値を引くことで算出される。30

【0078】

次いで、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧(電池電圧)を検出する(ステップS1318)。

【0079】

次に、電池制御部116は、タイマを確認して、ステップS1302で設定した検出期間が経過したかどうかを判定する(ステップS1320)。40

【0080】

ステップS1302で設定した検出期間が経過していれば、ステップS1302に戻る。

【0081】

ステップS1302で設定した検出期間が経過していないければ、電池制御部116は、機器制御部206と通信し、機器200が停止状態であるか(例えば、電源がOFFであるか)どうかを判定する(ステップS1322)。具体的には、電池制御部116は、機器200が停止状態になったことを示す停止信号を機器制御部206から受信することで、機器200が停止状態になったかどうかを判別することができる。

【0082】

50

機器 200 が停止状態でなければ、ステップ S1320 に戻る。

【0083】

機器 200 が停止状態であれば、電池制御部 116 は、ステップ S1310 及び S1314 で算出した第 1 の積算値と第 2 の積算値とを比較して、第 2 の積算値に対する第 1 の積算値の割合が閾値以上であるかどうかを判定する（ステップ S1324）。ここで、閾値は、キャリブレーションにおいて学習容量を更新した際に、2 次電池 104 の低温での放電に起因して更新された学習容量に誤差が生じない範囲、或いは、許容される誤差の範囲に設定する必要がある。例えば、閾値を 0 とすれば、予め設定された温度以下の放電があれば学習容量の更新を禁止することができる。

【0084】

第 2 の積算値に対する第 1 の積算値の割合が閾値未満であると判定された場合には、電池制御部 116 は、学習容量の更新の許可を示す可否情報を記憶部 112 に記憶させて（ステップ S1326）、機器放電処理を終了する。

【0085】

第 2 の積算値に対する第 1 の積算値の割合が閾値以上であると判定された場合には、電池制御部 116 は、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部 112 に記憶させて（ステップ S1328）、機器放電処理を終了する。

【0086】

このように、第 1 の実施形態の機器放電処理は、2 次電池 104 の温度が予め設定された温度以下のときの放電電流の第 1 の積算値と 2 次電池 104 の温度が予め設定された温度よりも高いときの放電電流の第 2 の積算値とを別々に算出する。そして、第 2 の積算値に対する第 1 の積算値の割合が閾値以上である場合に、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部 112 に記憶させる。これにより、キャリブレーションにおいて学習容量を更新すると低温での放電により学習容量に誤りが発生する可能性が高い場合において、学習容量の更新を禁止することができる。その結果、キャリブレーションにおいて誤った学習容量に更新されることを防止することができる。換言すれば、記憶部 112 に記憶されている学習容量は、2 次電池 104 の実際の放電容量と高精度に一致しているため、かかる学習容量を用いて 2 次電池 104 の残容量を高精度に算出することが可能となる。

【0087】

次に、第 1 の実施形態におけるキャリブレーション処理について説明する。

【0088】

図 5 は、第 1 の実施形態におけるキャリブレーション処理を説明するためのフローチャートである。上述したように、電池ユニット 100 が充電器 400 に接続され、所定の時間内に充電器 400 のキャリブレーションボタン 416 が押された場合、電池制御部 116 は、充電器制御部 412 と共同して、2 次電池 104 のキャリブレーション処理を開始する。

【0089】

まず、電池制御部 116 は、記憶部 112 に記憶されている可否情報が学習容量の更新の許可をする情報であるのか（又は学習容量の更新の禁止を示す可否情報であるのか）を判定する（ステップ S1602）。

【0090】

学習容量の更新の許可を示す可否情報であると判定された場合には、電池制御部 116 は、充電器制御部 412 に定電流放電を指示し、充電器制御部 412 は、充電放電部 408 を制御して 2 次電池 104 の定電流放電を開始する（ステップ S1604）。

【0091】

次いで、電池制御部 116 は、電流検出部 106 を制御して、定電流放電によって 2 次電池 104 から放電される放電電流を検出する（ステップ S1606）。

【0092】

そして、電池制御部 116 は、ステップ S1606 で検出された放電電流を積算した積算値を算出する（ステップ S1608）。

10

20

30

40

50

【0093】

次に、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧（電池電圧）を検出する（ステップS1610）。

【0094】

次いで、電池制御部116は、ステップS1610で検出した電圧が2次電池104の放電終止状態における電圧（放電終止電圧）であるかどうかを判定する（ステップS1612）。換言すれば、ステップS1612では、2次電池104が放電終止状態であるかどうかを判定する。

【0095】

ステップS1610で検出した電圧が放電終止電圧でなければ、ステップS1606に戻る。10

【0096】

ステップS1610で検出した電圧が放電終止電圧であれば、電池制御部116は、更新部114を制御し、記憶部112に記憶されている学習容量を更新して（ステップS1614）、キャリブレーション処理を終了する。具体的には、電池制御部116は、キャリブレーション処理前の2次電池104の残容量とステップS1608で算出された積算値との足した容量を新しい学習容量として更新する。なお、キャリブレーション処理前の2次電池104の残容量は、充電処理の場合と同様に、電池制御部116のメモリなどに記憶されている。

【0097】

一方、学習容量の更新の禁止を示す可否情報であると判定された場合には、記憶部112に記憶されている学習容量を更新することなく、キャリブレーション処理を終了する。この際、学習容量を更新しなかったことを充電器400の表示部414に表示することが好みしい。20

【0098】

このように、第1の実施形態のキャリブレーションにおいては、キャリブレーションボタン416が押されたとしても、学習容量の更新の禁止を示す可否情報が記憶部112に記憶されている場合には、記憶部112に記憶されている学習容量を更新しない。これにより、例えば、低温での放電により学習容量に誤りが発生する可能性が高い場合に学習容量が更新されてしまうことを防止することができる。換言すれば、学習容量に誤りが発生しない場合にのみ、学習容量が更新されるため、2次電池104の実際の放電容量と学習容量との誤差を低減する（実際の放電容量と学習容量を高精度に一致させる）ことができる。30

[第2の実施形態]

第2の実施形態では、機器放電処理において、2次電池104の満充電状態から放電終止状態までに放電した平均放電電流値に応じて学習容量の更新の可否を制御する。また、第2の実施形態では、キャリブレーション処理において、第1の実施形態と同様に、記憶部112に記憶されている学習容量の更新の許可又は禁止を示す可否情報に応じて学習容量を更新する。

【0099】

第2の実施形態における機器放電処理について説明する。40

【0100】

図6は、第2の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。上述したように、電池ユニット100が機器200に接続されると、電池制御部116は、機器放電処理を開始する。これにより、機器200の動作（機器200の起動や所定の機能の実現）に応じて、2次電池104から機器200に対する電流の放電が開始される（即ち、2次電池104が機器200に電源を供給する）。

【0101】

まず、電池制御部116は、2次電池104の温度、2次電池104から放電される放電電流及び2次電池104の電圧を周期的に検出する検出期間を設定してタイマをスター50

トさせる(ステップS1332)。

【0102】

次いで、電池制御部116は、温度検出部110を制御して、2次電池104の温度を検出する(ステップS1334)。

【0103】

次に、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、2次電池104から機器200に放電される放電電流を検出する(ステップS1336)。

【0104】

次いで、電池制御部116は、ステップS1336で検出された放電電流を積算した積算値を算出する(ステップS1338)。 10

【0105】

次に、電池制御部116は、ステップS1338で算出した放電電流の積算値を用いて2次電池104の残容量を算出する(ステップS1340)。また、ステップS1340で算出された2次電池104の残容量は、機器200の表示部208に表示される。なお、2次電池104の残容量は、具体的には、記憶部112に記憶されている学習容量からステップS1338で算出した放電電流の積算値を引くことで算出される。

【0106】

次いで、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧(電池電圧)を検出する(ステップS1342)。

【0107】

次に、電池制御部116は、タイマを確認して、ステップS1332で設定した検出期間が経過したかどうかを判定する(ステップS1344)。 20

【0108】

ステップS1334で設定した検出期間が経過していれば、ステップS1332に戻る。

【0109】

ステップS1332で設定した検出期間が経過していないければ、電池制御部116は、機器制御部206と通信し、機器200が停止状態であるか(例えば、電源がOFFであるか)どうかを判定する(ステップS1346)。

【0110】

機器200が停止状態でなければ、電池制御部116は、2次電池104が機器200に電源を供給している間における平均放電電流値を算出して(ステップS1348)、ステップS1344に戻る。平均放電電流値は、具体的には、ステップS1338で算出された積算値を2次電池104が機器200に電源を供給した時間で割ることで算出することができる。 30

【0111】

機器200が停止状態であれば、電池制御部116は、ステップS1348で算出した平均放電電流値が閾値以上であるかどうかを判定する(ステップS1350)。ここで、閾値は、キャリブレーションにおいて学習容量を更新した際に、2次電池104のハイレート放電(図10参照)などに起因して更新された学習容量に誤差が生じない範囲、或いは、許容される誤差の範囲に設定する必要がある。 40

【0112】

平均放電電流値が閾値未満であると判定された場合には、電池制御部116は、学習容量の更新の許可を示す可否情報を記憶部112に記憶させて(ステップS1352)、機器放電処理を終了する。

【0113】

平均放電電流値が閾値以上であると判定された場合には、電池制御部116は、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部112に記憶させて(ステップS1354)、機器放電処理を終了する。

【0114】

このように、第2の実施形態の機器放電処理は、2次電池104が機器200に電源を供給している間における平均放電電流値を算出する。そして、平均放電電流値が閾値以上である場合に、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部112に記憶させる。これにより、キャリブレーションにおいて学習容量を更新するとハイレート放電により学習容量に誤りが発生する可能性が高い場合において、学習容量の更新を禁止することができる。その結果、キャリブレーションにおいて誤った学習容量に更新されることを防止することができる。換言すれば、記憶部112に記憶されている学習容量は、2次電池104の実際の放電容量と高精度に一致しているため、かかる学習容量を用いて2次電池104の残容量を高精度に算出することが可能となる。

【0115】

10

なお、第2の実施形態における機器放電処理は、第1の実施形態における機器放電処理とを組み合わせることも可能である。この場合、第2の積算値に対する第1の積算値の割合が閾値未満である場合、且つ、平均放電電流値が閾値未満である場合にのみ、電池制御部116は、学習容量の更新の許可を示す可否情報を記憶部112に記憶させる。換言すれば、第2の積算値に対する第1の積算値の割合が閾値以上である場合、或いは、平均放電電流値が閾値以上である場合には、電池制御部116は、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部112に記憶させる。

【0116】

第2の実施形態におけるキャリブレーション処理は、上述したように、第1の実施形態と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

20

[第3の実施形態]

第3の実施形態では、機器放電処理においては、第1の実施形態及び／又は第2の実施形態と同様に、第1の積算値と第2の積算値との割合及び／又は平均放電電流に応じて学習容量の更新の可否を制御する。また、第3の実施形態では、キャリブレーション処理において、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差に応じて学習容量を更新する。

【0117】

第3の実施形態における機器放電処理は、上述したように、第1の実施形態及び／又は第2の実施形態と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【0118】

30

第3の実施形態におけるキャリブレーション処理について説明する。

【0119】

図7は、第3の実施形態におけるキャリブレーション処理を説明するためのフローチャートである。上述したように、電池ユニット100が充電器400に接続され、所定の時間内に充電器400のキャリブレーションボタン416が押された場合、電池制御部116は、充電器制御部412と共同して、2次電池104のキャリブレーション処理を開始する。

【0120】

まず、電池制御部116は、記憶部112に記憶されている可否情報が学習容量の更新の許可を示す可否情報であるのか（又は学習容量の更新の禁止を示す可否情報であるのか）を判定する（ステップS1622）。

40

【0121】

学習容量の更新の許可を示す可否情報であると判定された場合には、電池制御部116は、充電器制御部412に定電流放電を指示し、充電器制御部412は、充電放電部408を制御して2次電池104の定電流放電を開始する（ステップS1624）。

【0122】

次いで、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、定電流放電によって2次電池104から放電される放電電流を検出する（ステップS1626）。

【0123】

そして、電池制御部116は、ステップS1626で検出された放電電流を積算した積

50

算値を算出する（ステップS1628）。

【0124】

次に、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧（電池電圧）を検出する（ステップS1630）。

【0125】

次いで、電池制御部116は、ステップS1630で検出した電圧が2次電池104の放電終止状態における電圧（放電終止電圧）であるかどうかを判定する（ステップS1632）。換言すれば、ステップS1632では、2次電池104が放電終止状態であるかどうかを判定する。

【0126】

ステップS1630で検出した電圧が放電終止電圧でなければ、ステップS1626に戻る。

【0127】

ステップS1610で検出した電圧が放電終止電圧であれば、電池制御部116は、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とステップS1628で算出した放電電流の積算値との差を算出する（ステップS1634）。なお、ステップS1628で算出した放電電流の積算値は、キャリブレーション処理で実際に放電された放電容量である。また、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量は、充電処理の場合と同様に、電池制御部116のメモリなどに記憶されている。

【0128】

次に、電池制御部116は、ステップS1634で算出したキャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差が閾値以上であるかどうかを判定する（ステップS1638）。ここで、閾値は、学習容量を更新した際に、学習容量に誤差が生じない範囲、或いは、許容される誤差の範囲に設定する必要がある。例えば、閾値を0とすれば、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差がある場合に学習容量の更新を禁止することができる。

【0129】

キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差が閾値以上であれば、記憶部112に記憶されている学習容量を更新することなく、キャリブレーション処理を終了する。

【0130】

キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差が閾値未満であれば、ステップS1638に進む。ステップS1638において、電池制御部116は、更新部114を制御し、記憶部112に記憶されている学習容量を更新して、キャリブレーション処理を終了する。具体的には、電池制御部116は、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とステップS1608で算出された積算値（キャリブレーション処理で実際に放電された放電容量）との足した容量を新しい学習容量として更新する。

【0131】

一方、学習容量の更新の禁止を示す可否情報であると判定された場合には、記憶部112に記憶されている学習容量を更新することなく、キャリブレーション処理を終了する。

【0132】

このように、第3の実施形態のキャリブレーションにおいては、キャリブレーションボタン416が押されたとしても、学習容量の更新の禁止を示す可否情報が記憶部112に記憶されている場合には、記憶部112に記憶されている学習容量を更新しない。更に、学習容量の更新の許可を示す可否情報が記憶部112に記憶されていても、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差が閾値以上である場合には、学習容量を更新しない。これにより、学習容量に誤りが発生する可能性が高い場合に学習容量が更新されてしまうことを防止

10

20

30

40

50

することができる。換言すれば、学習容量に誤りが発生しない場合にのみ、学習容量が更新されるため、2次電池104の実際の放電容量と学習容量との誤差を低減する（実際の放電容量と学習容量を高精度に一致させる）ことができる。

【0133】

なお、第3の実施形態のキャリブレーションは、従来の機器放電処理にも（即ち、記憶部112に可否情報を記憶させない場合にも）適用することができる。この場合、ステップS1622を省略して、ステップS1624以下を行えばよい。これにより、キャリブレーション処理を開始する前の2次電池104の残容量とキャリブレーション処理で実際に放電された放電容量との差が閾値以上である場合には、学習容量を更新しないようにすることができる。

10

【第4の実施形態】

第4の実施形態では、機器放電処理において、2次電池104の電圧（電池電圧）と2次電池104の残容量との関係を示すテーブルを用いて学習容量の更新の可否を制御する。また、第4の実施形態では、キャリブレーション処理において、第1の実施形態と同様に、記憶部112に記憶されている学習容量の更新の許可又は禁止を示す可否情報に応じて学習容量を更新する。

【0134】

図8は、2次電池104の電池電圧と2次電池104の残容量との関係を示すテーブルの一例を示す図である。図8では、縦軸に電池電圧[V]を採用し、横軸に残容量[mAh]を採用している。2次電池104の電池電圧と2次電池104の残容量との関係を示すテーブルは、例えば、図8に示す放電曲線で示される。なお、2次電池104の電池電圧と2次電池104の残容量との関係を示すテーブルは、上述したように、電池ユニット100の記憶部112に記憶される。

20

【0135】

第4の実施形態における機器放電処理について説明する。

【0136】

図9は、第4の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。上述したように、電池ユニット100が機器200に接続されると、電池制御部116は、機器放電処理を開始する。これにより、機器200の動作（機器200の起動や所定の機能の実現）に応じて、2次電池104から機器200に対する電流の放電が開始される（即ち、2次電池104が機器200に電源を供給する）。

30

【0137】

まず、電池制御部116は、2次電池104の温度、2次電池104から放電される放電電流及び2次電池104の電圧を周期的に検出する検出期間を設定してタイマをスタートさせる（ステップS1362）。

【0138】

次いで、電池制御部116は、温度検出部110を制御して、2次電池104の温度を検出する（ステップS1364）。

【0139】

次に、電池制御部116は、電流検出部106を制御して、2次電池104から機器200に放電される放電電流を検出する（ステップS1366）。

40

【0140】

次いで、電池制御部116は、ステップS1366で検出された放電電流を積算した積算値を算出する（ステップS1368）。

【0141】

次に、電池制御部116は、ステップS1368で算出した放電電流の積算値を用いて2次電池104の第1の残容量を算出する（ステップS1370）。また、ステップS1370で算出された2次電池104の第1の残容量は、機器200の表示部208に表示される。なお、2次電池104の第1の残容量は、具体的には、記憶部112に記憶されている学習容量からステップS1368で算出した放電電流の積算値を引くことで算出さ

50

れる。なお、第4の実施形態では、第1の残容量として、A [mAh] が算出されたものとする。

【0142】

次いで、電池制御部116は、電圧検出部108を制御して、2次電池104の電圧(電池電圧)を検出する(ステップS1372)。なお、第4の実施形態では、2次電池104の電池電圧として、B [V] が検出されたものとする。

【0143】

次に、電池制御部116は、ステップS1372で検出された2次電池104の電池電圧と記憶部112に記憶されている図8に示すテーブルから2次電池104の第2の残容量を取得する(ステップS1374)。第4の実施形態では、ステップS1372で検出された2次電池104の電池電圧がB [V] であるため、図8に示すテーブルから2次電池104の第2の残容量として、C [mAh] が取得される。10

【0144】

次いで、電池制御部116は、ステップS1370で算出した2次電池104の第1の残容量とステップS1374で取得した2次電池104の第2の残容量との差を算出する(ステップS1376)。第4の実施形態では、2次電池104の第1の残容量と2次電池104の第2の残容量との差として、C - A [mAh] が算出される。

【0145】

次に、電池制御部116は、2次電池104の第1の残容量と2次電池104の第2の残容量との差が閾値以上であるかどうかを判定する(ステップS1378)。ここで、閾値は、キャリブレーションにおいて学習容量を更新した際に、更新された学習容量に誤差が生じない範囲、或いは、許容される誤差の範囲に設定する必要がある。例えば、閾値を0とすれば、2次電池104の第1の残容量と2次電池104の第2の残容量との差がある場合に、学習容量の更新を禁止することができる。20

【0146】

2次電池104の第1の残容量と2次電池104の第2の残容量との差が閾値以上であると判定された場合には、電池制御部116は、学習容量の更新の許可を示す可否情報を記憶部112に記憶させる(ステップS1380)。

【0147】

2次電池104の第1の残容量と2次電池104の第2の残容量との差が閾値未満であると判定された場合には、電池制御部116は、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部112に記憶させる(ステップS1382)。30

【0148】

次に、電池制御部116は、タイマを確認して、ステップS1362で設定した検出期間が経過したかどうかを判定する(ステップS1384)。

【0149】

ステップS1362で設定した検出期間が経過していれば、ステップS1362に戻る。。

【0150】

ステップS1362で設定した検出期間が経過していないければ、電池制御部116は、機器制御部206と通信し、機器200が停止状態であるか(例えば、電源がOFFであるか)どうかを判定する(ステップS1386)。40

【0151】

機器200が停止状態でなければ、ステップS1384に戻る。

【0152】

機器200が停止状態であれば、機器放電処理を終了する。

【0153】

このように、第4の実施形態の機器放電処理は、記憶部112に記憶された学習容量及び2次電池104が機器200に電源を供給している間の放電電流から2次電池104の第1の残容量を算出する。また、記憶部112に記憶されたテーブル及び電圧検出部1050

8 によって検出された電池電圧から 2 次電池 104 の第 2 の残容量を取得する。

【0154】

そして、第 1 の残容量と第 2 の残容量との差が閾値以上である場合に、学習容量の更新の禁止を示す可否情報を記憶部 112 に記憶させる。これにより、キャリブレーションにおいて学習容量を更新すると学習容量に誤りが発生する可能性が高い場合において、学習容量の更新を禁止することができる。その結果、キャリブレーションにおいて誤った学習容量に更新されることを防止することができる。換言すれば、記憶部 112 に記憶されている学習容量は、2 次電池 104 の実際の放電容量と高精度に一致しているため、かかる学習容量を用いて 2 次電池 104 の残容量を高精度に算出することが可能となる。

【0155】

第 4 の実施形態におけるキャリブレーション処理は、上述したように、第 1 の実施形態と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【0156】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、第 1 の実施形態乃至第 4 の実施形態は、任意に組み合わせることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0157】

【図 1】本発明の一側面としての電池ユニットを含む電池システムの構成を示す概略プロック図である。

20

【図 2】図 1 に示す電池システムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】図 2 に示すステップ S1500 の充電処理の詳細なフローチャートである。

【図 4】第 1 の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。

【図 5】第 1 の実施形態におけるキャリブレーション処理を説明するためのフローチャートである。

【図 6】第 2 の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。

【図 7】第 3 の実施形態におけるキャリブレーション処理を説明するためのフローチャートである。

【図 8】図 1 に示す電池ユニットの 2 次電池の電池電圧と 2 次電池の残容量との関係を示すテーブルの一例を示す図である。

30

【図 9】第 4 の実施形態における機器放電処理を説明するためのフローチャートである。

【図 10】1C 放電及び 2C 放電における電池の放電特性を示すグラフである。

【図 11】低温放電及び常温放電における電池の放電特性を示すグラフである。

【図 12】電子機器における放電（電池の使用中）及びキャリブレーションにおける放電（キャリブレーション中）における電池の放電特性を示すグラフである。

【符号の説明】

【0158】

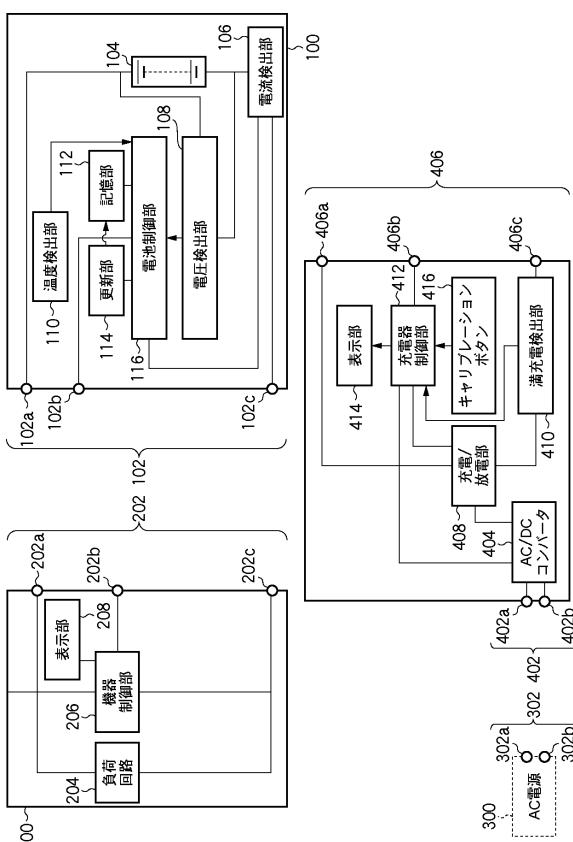
1	電池システム
100	電池ユニット
102	接続部
102a、102b 及び 102c	接続端子
104	2 次電池
106	電流検出部
108	電圧検出部
110	温度検出部
112	記憶部
114	更新部
116	電池制御部
200	機器
202	接続部

40

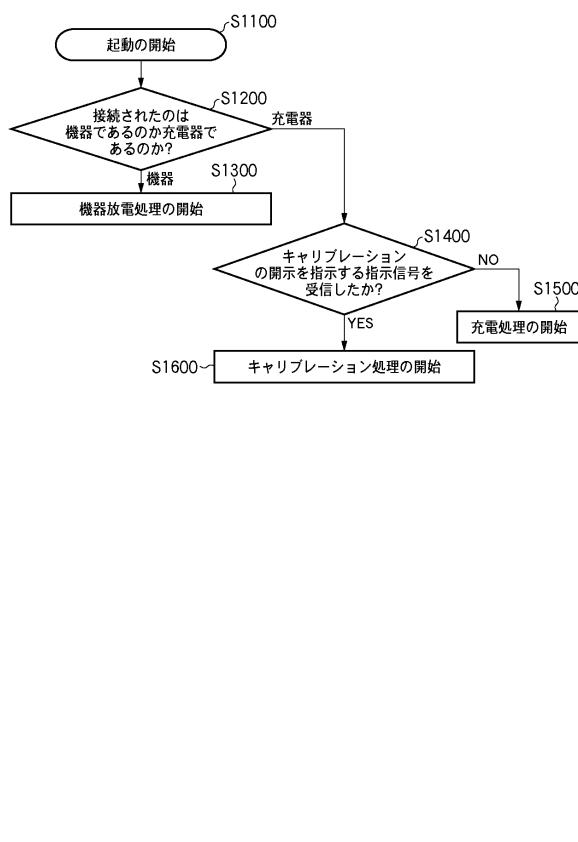
50

202a、202b及び202c	接続端子
204	負荷回路
206	機器制御部
208	表示部
300	A C 電源
302	接続部
302a、302b及び302c	接続端子
400	充電器
402	接続部
402a及び402b	接続端子
404	A C / D C コンバータ
406	接続部
406a、406b及び406c	接続端子
408	充電放電部
410	満充電検出部
412	充電器制御部
414	表示部
416	キャリブレーションボタン
418	充電/放電部
420	AC/DCコンバータ
422a	AC電源
422b	AC電源
100	
102a	
102b	
102c	
104	
106	
108	
110	
112	
114	
116	
118	
202	
204	
206	
208	
302	
304	
306	
308	
310	
312	
314	
316	
318	
320	
322	
324	
326	
328	
330	
332	
334	
336	
338	
340	
342	
344	
346	
348	
350	
352	
354	
356	
358	
360	
362	
364	
366	
368	
370	
372	
374	
376	
378	
380	
382	
384	
386	
388	
390	
392	
394	
396	
398	
400	
402	
404	
406	
408	
410	
412	
414	
416	
418	
420	
422	
424	
426	
428	
430	
432	
434	
436	
438	
440	
442	
444	
446	
448	
450	
452	
454	
456	
458	
460	
462	
464	
466	
468	
470	
472	
474	
476	
478	
480	
482	
484	
486	
488	
490	
492	
494	
496	
498	
500	
502	
504	
506	
508	
510	
512	
514	
516	
518	
520	
522	
524	
526	
528	
530	
532	
534	
536	
538	
540	
542	
544	
546	
548	
550	
552	
554	
556	
558	
560	
562	
564	
566	
568	
570	
572	
574	
576	
578	
580	
582	
584	
586	
588	
590	
592	
594	
596	
598	
600	
602	
604	
606	
608	
610	
612	
614	
616	
618	
620	
622	
624	
626	
628	
630	
632	
634	
636	
638	
640	
642	
644	
646	
648	
650	
652	
654	
656	
658	
660	
662	
664	
666	
668	
670	
672	
674	
676	
678	
680	
682	
684	
686	
688	
690	
692	
694	
696	
698	
700	
702	
704	
706	
708	
710	
712	
714	
716	
718	
720	
722	
724	
726	
728	
730	
732	
734	
736	
738	
740	
742	
744	
746	
748	
750	
752	
754	
756	
758	
760	
762	
764	
766	
768	
770	
772	
774	
776	
778	
780	
782	
784	
786	
788	
790	
792	
794	
796	
798	
800	
802	
804	
806	
808	
810	
812	
814	
816	
818	
820	
822	
824	
826	
828	
830	
832	
834	
836	
838	
840	
842	
844	
846	
848	
850	
852	
854	
856	
858	
860	
862	
864	
866	
868	
870	
872	
874	
876	
878	
880	
882	
884	
886	
888	
890	
892	
894	
896	
898	
900	
902	
904	
906	
908	
910	
912	
914	
916	
918	
920	
922	
924	
926	
928	
930	
932	
934	
936	
938	
940	
942	
944	
946	
948	
950	
952	
954	
956	
958	
960	
962	
964	
966	
968	
970	
972	
974	
976	
978	
980	
982	
984	
986	
988	
990	
992	
994	
996	
998	
1000	

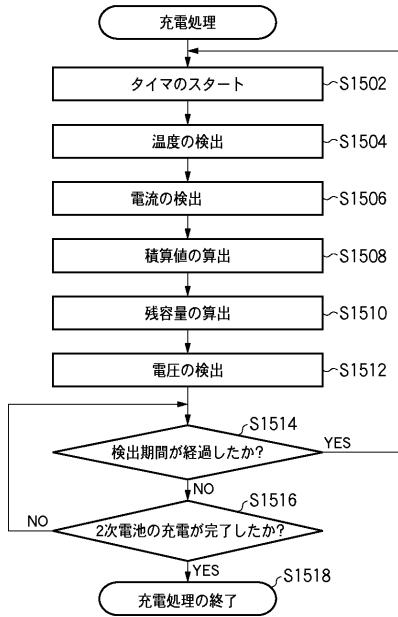
【図1】



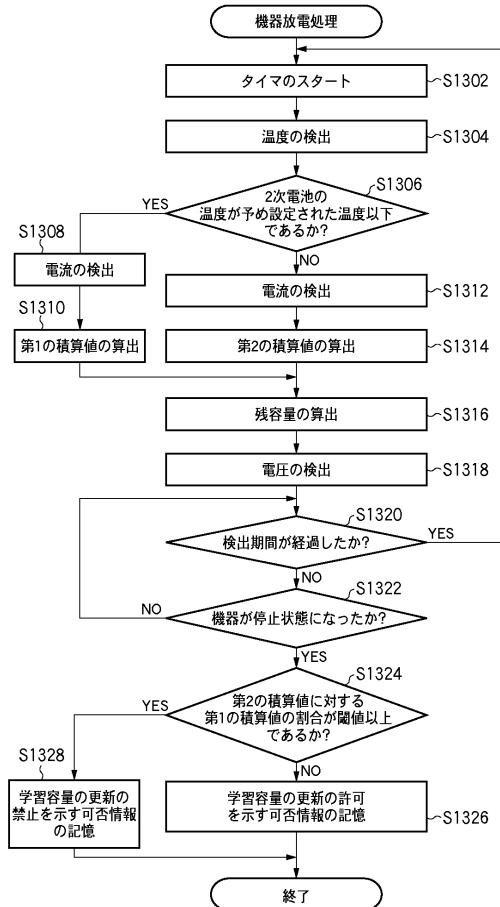
【図2】



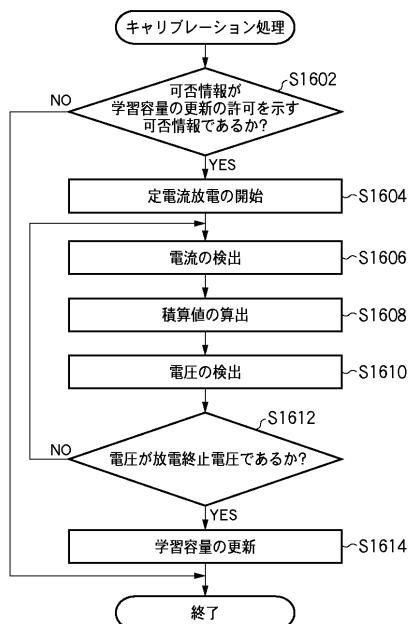
【図3】



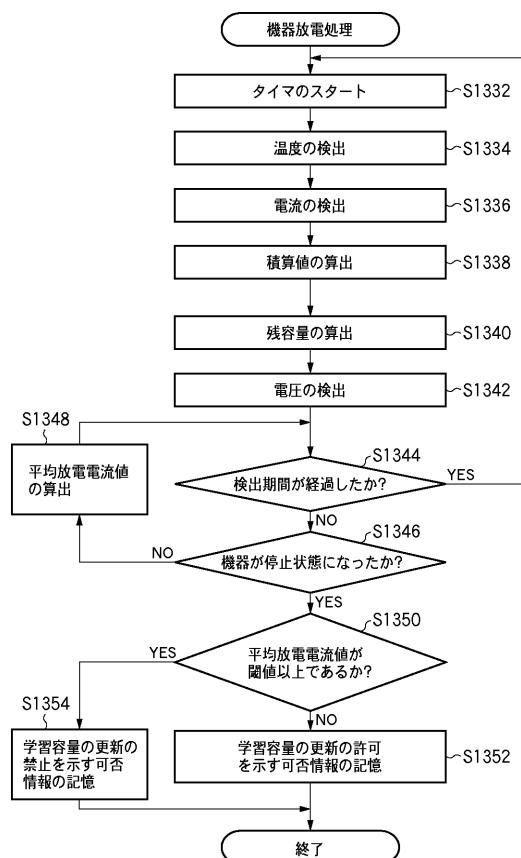
【図4】



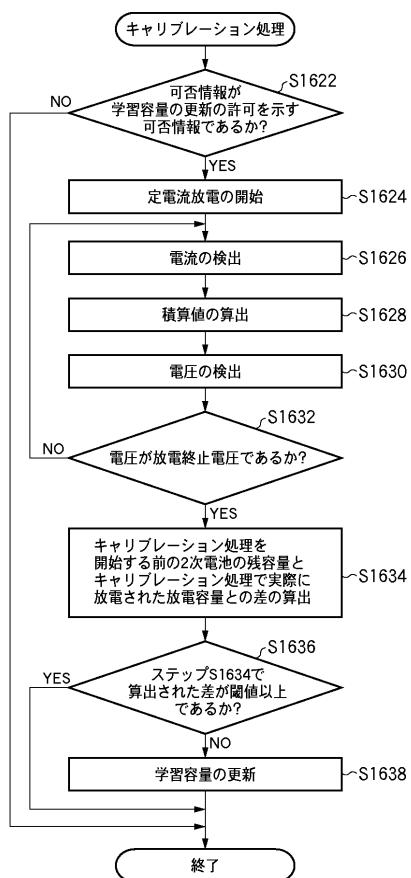
【図5】



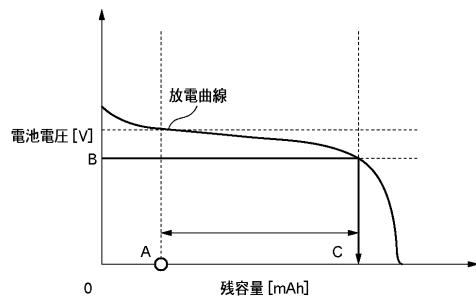
【図6】



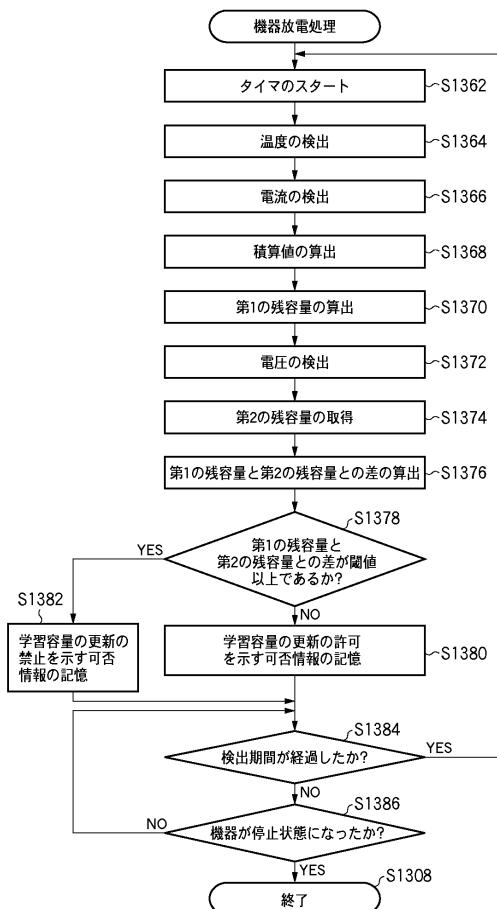
【図7】



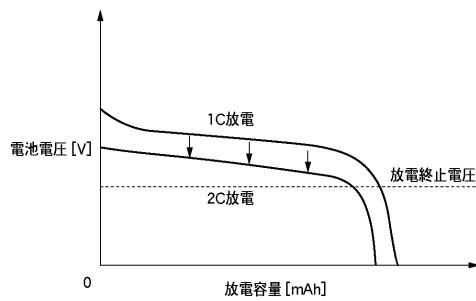
【図8】



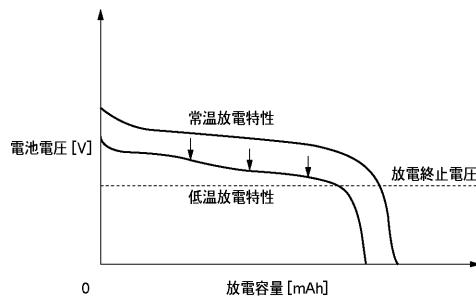
【図9】



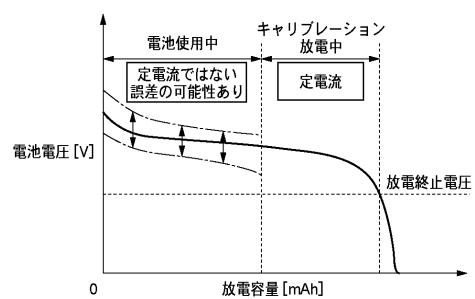
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 祥

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 武田 知晋

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 R 31 / 36

H 01 M 10 / 48